[MACIERZATOR44]

Miesięcznik redagowany przez Koło Naukowe Matematyków Uniwersytetu Śląskiego

Liczba Pi

Podziwu godna liczba Pi
trzy koma jeden cztery jeden.
Wszystkie jej dalsze cyfry też są początkowe
pięć dziewięć dwa, ponieważ nigdy się nie kończy.
Nie pozwala się objąć sześć pięć trzy pięć spojrzeniem,
osiem dziewięć obliczeniem,
siedem dziewięć wyobraźnią,
a nawet trzy dwa trzy osiem żartem, czyli porównaniem
cztery sześć do czegokolwiek
dwa sześć cztery trzy na świecie.
Najdłuższy ziemski wąż po kilkunastu metrach się urywa.
Podobnie, choć trochę później, czynią węże bajeczne.
Korowód cyfr składających się na liczbę Pi
nie zatrzymuje się na brzegu kartki,
potrafi ciągnąć się po stole, przez powietrze,
przez mur, liść, gniazdo ptasie, chmury, prosto w niebo,
przez całą nieba wzdętość i bezdenność.
O, jak krótki, wprost mysi, jest warkocz komety!
Jak wątły promień gwiazdy, że zakrzywia się w lada przestrzeni!
A tu dwa trzy piętnaście trzysta dziewiętnaście
mój numer telefonu twój numer koszuli
rok tysiąc dziewięćset siedemdziesiąty trzeci szóste piętro
ilość mieszkańców sześćdziesiąt pięć groszy
obwód w biodrach dwa palce szarada i szyfr,
w którym słowiczku mój a leć, a piej
oraz uprasza się zachować spokój,
a także ziemia i niebo przeminą,
ale nie liczba Pi, co to to nie,
ona wciąż swoje niezłe jeszcze pięć,
nie byle jakie osiem,
nie ostatnie siedem,
przynaglając, ach przynaglając gnuśną wieczność
do trwania.

Witamy w lutowym numerze [MACIERZATORa]!

Wielkimi krokami zbliża się Święto π – tradycyjnie będziemy je obchodzić hucznie: jak co roku członkowie Koła Naukowego Matematyków przygotowują na tę okazję szereg wykładów oraz różnego rodzaju warsztatów. Z tej tez okazji przypominamy jeden z najsłynniejszych wierszy o liczbie π oraz już teraz zachęcamy Was do aktywnego udziału w święcie (także w jego organizacji!).

W tym miesiącu przygotowaliśmy dla Was biografię jednego z siedemnastowiecznych matematyków, prekursora rachunku różniczkowego i całkowego – Isaaca Barrowa, kolejny odcinek *Kącika TEXowego*, opowiadający o „ważnych twierdzeniach”, a także artykuł przedstawiający spojrzenie na naukę z przynrużeniem oka. Powracamy do jednego z postawionych w poprzednich numerach zadań i przedstawiamy jego rozwiązanie, a także opowiadamy o pewnym modelu matematycznym, związanym z... D&D.

Udanej lektury w te mroźne dni życzy redakcja.

ISSN 2083-9774

[Isaac Barrow – (prawie) jak Newton]

Gdy widzimy imię Isaac oraz mamy na uwadze to, że chodzi o osobę zajmującą się naukami ścisłymi, jeszcze przed przeczytaniem nazwiska na myśl przychodzi nam Newton. W tym wypadku skojarzenie to jest jak najbardziej trafne. Dlaczego? Barrow żył w tym samym okresie i kraju co Newton, a co więcej, był jego nauczycielem i bliskim kolegą.

Isaac Barrow urodził się w Londynie w 1630 roku. Za swoje głębokie powołanie od początku uważał on nie matematykę, lecz teologię, jednakże już od czasów nauki w szkole średniej narzekał na poziom przedmiotów ścisłych, jednocześnie ceniąc sobie naukę literatury, geografii czy języków obcych. Po studiach w Cambridge oraz kilkuletnich podróżach po Europie i Wschodzie, gdzie raz uratował statek przed atakiem piratów, a następnie po powrocie do Anglii w 1659 roku został profesorem języka greckiego i matematyki. Parę lat później, na uniwersytecie w Cambridge, Barrow poznał Newtona i od razu docenił jego ogromny talent, a w przedmowie do swojej książki nazwał go *mężem o niezwykłych zdolnościach*. Znajomość ta okazała się korzystna dla obu stron. Mianowicie, w roku 1669 Barrow zrzekł się profesury na rzecz Newtona, a sam później poświęcił się sprawom duchowym i został nadwornym kapelanem króla Karola II. Nie porzucił jednak zupełnie matematyki – wydał znaczące dzieło *Wykłady optyki i geometrii* oraz opatrzone komentarzem opracowania dzieł matematyków greckich, między innymi Euklidesa i Archimedesa. Z drugiej strony, Newton miał pewien (dokładnie nieznany) wkład w *Wykłady* Barrowa, co ten ostatni ujął w następujących słowach: [*Newton*] *przejrzał dzieło, zalecił niektóre ulepszenia i coś niecoś sam dodał.*

Isaac Barrow, jako matematyk, był prekursorem rachunku różniczkowego i całkowego. Wspomniane już *Wykłady* dotyczyły, jak dziś byśmy to nazwali, rachunku nieskończenie małych. Koncepcja krzywych płaskich u Barrowa nierozerwalnie związana była, podobnie jak u wcześniejszych uczonych, z pojęciem ruchu. Geometryczna część *Wykładów* dotyczyła sposobów wyznaczania stycznych oraz obliczania pól. Dużą zasługą Barrowa było wyznaczenie stycznych do takich krzywych jak krzywa kappa, liść Kartezjusza czy kwadratrysa. Opublikował on również pewną wersję podstawowego twierdzenia rachunku całkowego, które to uściślili Newton i Leibniz.

Druga część wspomnianego dzieła, związana z optyką, pogłębiała prace Keplera i Kartezjusza, dotyczyła zaś głównie zjawisk odbicia i załamania fali, które zostały potraktowane z nie lada pomysłowością. Pozwoliła ona na nowe spojrzenie na astygmatyzm czy zjawisko skupienia światła. Otworzyła również drogę w kierunku badania natury kolorów oraz falowego charakteru światła.

Niewątpliwie jednak najbardziej nam znanym matematycznym odkryciem Barrowa jest nierówność Bernoulliego, czyli nierówność

$$(1+x)^n > 1+nx,$$

która zachodzi dla $x > -1$, $x \neq 0$, i $n \in \mathbb{N}$, $n > 1$. Już odpowiadam na nasuwające się pytanie, dlaczego nierówność ta nie została sygnowana nazwiskiem odkrywcy. Otóż dwadzieścia lat później Jakub Bernoulli opublikował tę nierówność ponownie. No ale cóż z tego? Nie wiem. Być może jest to zadość uczynienie dla rodu Bernoullich za utracone prawa do reguły de l'Hospitala.

Isaac Barrow zmarł również w Londynie w wieku zaledwie 47 lat. Mimo że był on genialnym matematykiem, cenionym w środowiskach naukowych na równi z Newtonem, szerzej znany jest ze swoich kazań oraz innych religijnych dzieł, które były wydawane aż do dziewiętnastego stulecia. Jako ciekawostkę można dodać, że na cześć Barrowa jeden z kraterów księżycowych został mianowany jego nazwiskiem.

Szymon

[Problemy (lokalnie) otwarte]

Powracamy w tym numerze [Macierzatora] do cyklu „Problemów (lokalnie) otwartych" – poniżej prezentujemy zadanie zaproponowane przez dra Tomasza Kochanka wraz z jego komentarzem i rozwiązaniem.

Zadanie 1. Niech Ω będzie dowolnym zbiorem, a $(\mathscr{F}_n)_{n=1}^{\infty}$ – ciągiem algebr podzbiorów zbioru Ω, spełniającym $\mathscr{F}_n \subsetneq \mathscr{F}_{n+1}$ dla $n \in \mathbb{N}$. Wykazać, że istnieje ciąg $n_0 < n_1 < \ldots$ liczb naturalnych oraz parami rozłączne zbiory $E_k \in \mathscr{F}_{n_k} \setminus \mathscr{F}_{n_{k-1}}$ (dla $k \in \mathbb{N}$).

Trudniejsze jest wykazanie, korzystając z powyższego zadania, że żadnej σ-algebry Σ podzbiorów zbioru Ω nie da się przedstawić w postaci sumy $\Sigma = \bigcup_{n=1}^{\infty} \Sigma_n$ ściśle rosnącego ciągu $(\Sigma_n)_{n=1}^{\infty}$ pewnych σ-algebr podzbiorów zbioru Ω.

Zaproponowane zadanie to lemat 4.8 z pracy Waltera Schachermayera *On some classical measure-theoretic theorems for non-sigma-complete Boolean algebras*, Dissertationes Math. 214 (1982).

Wybierzmy na początek dowolny zbiór $A \in \mathscr{F}_2 \setminus \mathscr{F}_1$ (kładąc w naszej tezie $n_0 = 1$, $n_1 = 2$ oraz $E_1 = A$). Symbol A' oznaczać będzie dopełnienie zbioru A, a dla dowolnej algebry $\mathscr{F}$ symbol $\mathscr{F} \wedge A$ oznaczać będzie algebrę $\mathscr{F}$ zacieśnioną do A, tj. rodzinę $\{A \cap B \colon B \in \mathscr{F}\}$.

Zauważmy, że dla każdego $n \in \mathbb{N}$ mamy

$$\mathscr{F}_n \wedge A \subsetneq \mathscr{F}_{n+1} \wedge A \quad \text{lub} \quad \mathscr{F}_n \wedge A' \subsetneq \mathscr{F}_{n+1} \wedge A'$$

(gdyby tak nie było to mielibyśmy $\mathscr{F}_n = \mathscr{F}_{n+1}$), a zatem co najmniej jeden ze zbiorów:

$$\big\{n \in \mathbb{N} \colon \mathscr{F}_n \wedge A \subsetneq \mathscr{F}_{n+1} \wedge A\big\} \text{ lub } \big\{n \in \mathbb{N} \colon \mathscr{F}_n \wedge A' \subsetneq \mathscr{F}_{n+1} \wedge A'\big\}$$

jest nieskończony. Zastępując ewentualnie A przez A', możemy przyjąć, że nieskończony jest drugi z wymienionych zbiorów. Jesteśmy zatem w niemal tej samej sytuacji, co na początku, ale operujemy już poza zbiorem $A = E_1$. Wybieramy $n_2 > n_1$, dla którego

$$\mathscr{F}_{n_1} \wedge E_1' \subsetneq \mathscr{F}_{n_2} \wedge E_1',$$

oraz wybieramy zbiór E_2, należący do zbioru po prawej, ale nie do zbioru po lewej stronie inkluzji. Wtedy oczywiście $E_2 \in \mathscr{F}_{n_2} \setminus \mathscr{F}_{n_1}$ oraz $E_1 \cap E_2 = \emptyset$. I znów, co najmniej jeden ze zbiorów:

$$\big\{n \in \mathbb{N} \colon \mathscr{F}_n \wedge E_1' \wedge E_2 \subsetneq \mathscr{F}_{n+1} \wedge E_1' \wedge E_2\big\}$$

lub

$$\big\{n \in \mathbb{N} \colon \mathscr{F}_n \wedge E_1' \wedge E_2' \subsetneq \mathscr{F}_{n+1} \wedge E_1' \wedge E_2'\big\}$$

jest nieskończony; możemy przyjąć, że jest takim ten drugi i kontynuować konstrukcję tak jak w pierwszym kroku.

Uwaga. W zacytowanej pracy, jako wniosek z lematu 4.8 i twierdzenia Hahna-Banacha, zostało wykazane, że jeżeli algebra $\mathscr{F}$ daje się zapisać w postaci przeliczalnej sumy ściśle rosnącego ciągu jej podalgebr, to istnieje ciąg (μ_k) miar addytywnych $\mu_k \colon \mathscr{F} \to \mathbb{R}$, a zatem – elementów dualu przestrzeni $B(\mathscr{F})$ wszystkich jednostajnych granic $\mathscr{F}$-mierzalnych funkcji prostych – który jest $*$-słabo zbieżny w $B(\mathscr{F})^*$, ale nie jest słabo zbieżny. Oznacza to, że dla takiej algebry $\mathscr{F}$ przestrzeń $B(\mathscr{F})$ nie jest *przestrzenią Grothendiecka*. Z drugiej strony – wiadomo, że jeżeli Σ jest σ-algebrą, to $B(\Sigma)$ jest przestrzenią Grothendiecka (co jest już bardziej skomplikowane w dowodzie). Wynika stąd niezwykle interesujący wniosek, że żadnej σ-algebry nie da się przedstawić w postaci przeliczalnej sumy ściśle rosnącego ciągu algebr (zainteresowany Czytelnik odnajdzie szczegóły w pracy Schachermayera). Czy istnieje jednak elementarny dowód tego faktu?

Tomasz Kochanek

Autor jest adiunktem w Instytucie Matematyki UŚ, a także opiekunem Koła Naukowego Matematyków UŚ.

[O pewnym modelu matematycznym]

Uwaga uwaga, Niewinny Rosomak złoży szczere wyznanie – dopóki nie zacząłem studiów na Uniwersytecie Śląskim, nie miałem zielonego pojęcia, co to jest modelowanie matematyczne i o co w nim chodzi. Oczywiście, powiedzenie że teraz już wiem byłoby wyrazem co najmniej pychy, a wolałbym tego uniknąć – ale przynajmniej już wiem, że w „modelowaniu matematycznym" nie chodzi o pozowanie do zdjęć, które następnie są na okładkach pism matematycznych. Niestety, pisma matematyczne mają bardzo nudne okładki.

Odchodzę jednak od tematu. Postawmy sobie następujący problem – chcemy zupełnie losowej, niezwiązanej z matematyką osobie przedstawić jakiś model matematyczny. Ale nie chcielibyśmy musieć poświęcać na to nie wiadomo ilu tygodni, wiadomo, osoba by się spłoszyła i tak dalej. No i nie chcielibyśmy, by model był przesadnie hermetyczny – chcemy jej pokazać, że modelowanie może być fajne i ciekawe dla wszystkich, a nie wystraszyć ją „chcesz zobaczyć, jak zachowują się komórki rakowe w organizmie szympansa w stanie nieważkości, jeżeli uprzednio obrzucimy szympansa butelkami z colą i nakarmimy mentosami?"[1] Dobra, zacznijmy ambitnie – zróbmy model ŻYCIA. Model życia szarego człowieka, biorący pod uwagę, że ten szary człowiek może chcieć zostać bankowcem, albo że może chcieć wziąć do ręki kij baseballowy i rozwalić pół miasta (czytaj, chce zostać kibicem piłkarskim). No i utrzymajmy ten model na tyle prostym, żeby przeciętna osoba, wykorzystując go, musiała wykorzystywać tylko elementarną matematykę, jak dodawanie, ewentualnie generowanie jakichś prostych zmiennych losowych (przez, na przykład, rzut kostką) i tak dalej. Niemożliwe? Ha, ha, ha. A czy słyszeliście, drodzy Czytelnicy, o grach RPG?

RPG (ang. Role Playing Game, oficjalne polskie tłumaczenie to Gra Fabularna, dosłowniejsze to Gra w Odgrywanie Ról) to gatunek gier, do których nie potrzeba komputera, planszy ani zbyt wiele wymyślnego ekwipunku. Zazwyczaj wystarcza kartka papieru, ołówek, około pięciu graczy, kostki do gry i mnóstwo wyobraźni. Gry te polegają na tym, że jeden z graczy zostaje tak zwanym Mistrzem Gry (swego rodzaju sędzią), a pozostali tworzą postacie w ramach przyjętego akurat systemu (o tym za chwilę) i wcielają się w swe postacie, odgrywając wydarzenia przedstawiane przez Mistrza Gry. I to dzięki temu aspektowi odgrywaniowemu gry te nazywają się RPG. Oczywiście, wiele systemów przyjmuje, że gracze nie chcą wcielać się w bankowców, ale w najemników, awanturników, zabójców na zlecenie, i niekoniecznie w naszych czasach, ale w średniowieczu lub w przyszłości, i niekoniecznie toczyć batalie polityczne, ale raczej te wojenne ze smokami, demonami et caetera. I do każdego rodzaju gry jest system, a ja dzisiaj chciałem przyjrzeć się

[1] Chyba mam pomysł na pracę magisterską.

jednemu ze słynniejszych – systemowi Dungeons & Dragons, a dokładnie to trzeciej edycji.

Ci z Was, którzy na RPG się nie znają, pewnie już odłożyli ten nudziarski artykuł, ale ci, którzy choć trochę o tych trzech literkach słyszeli (i nie mam tu na myśli wyrzutni granatów), mogą być zaskoczeni, że chcę pisać o edycji trzeciej, kiedy już niedługo na półki sklepowe wjedzie edycja piąta. Mam po temu swoje powody – po pierwsze, w edycji trzeciej mam największe doświadczenie (tak, jestem nerdem, jeśli moja ksywka i dotychczasowe artykuły jeszcze Wam tego nie powiedziały), ale po drugie, edycja czwarta odeszła bardzo daleko od „korzeni" i przestała się w ogóle starać modelować różne dziwne elementy życia, koncentrując się na walce, podczas gdy edycja trzecia charakteryzuje się tym, że jeśli ktoś bardzo, bardzo chce to znajdzie w niej zasady na wszystko – od tego, jaki wynik na kostce musi wyrzucić barbarzyńca Gorg, aby trafić w głowę złego demona, aż do tego, w jaki sposób każde kolejne wypite... mleko... wpływa na zdolności społeczne i fizyczne wojownika Conana. Tak więc po trosze robi to, o co nam chodzi – modeluje rzeczywistość, czasem bardziej, czasem mniej nieudolnie. I różnym szczegółom tego dotyczącym chciałem się w tym artykule przyjrzeć. Właściwie wszystkie te spostrzeżenia znajdują się gdzieś w bezkresnych otchłaniach Internetu i przyznaję bez bicia, że nie wpadłem na nie sam, ale myślę że każdy znający system D&D i trochę matematyki człowiek byłby w stanie je zweryfikować, a przynajmniej na pewno się nimi zainteresować.

System D&D, nie czarujmy się, jest bogaty. Tak zwany „core set" reguł, które Mistrz Gry musi mieć praktycznie rzecz biorąc w małym palcu by gra szła naprzód bez przeszkód, obejmuje dwie ponaddwustustronicowe książki A4, a podczas każdej sesji MG zazwyczaj jest zakopany w swoich notatkach i tak i musi odwołać się do książek przynajmniej kilkukrotnie. Wiem jednak z doświadczenia, że by zainteresować nową osobę D&D wystarczy jedna sesja (czyli jedno kilkugodzinne spotkanie), a jeśli MG jest dostatecznie dobry, to owa nowa osoba już na własny rachunek będzie kontynuować studia i nim się obejrzy opanuje te wszystkie reguły – więc nasz model ma tę zaletę, że nie powinien ludzi za bardzo odstraszać. No ale ja nie jestem w stanie nawet zarysować wszystkich aspektów i niuansów tego systemu, żeby nie zasypać czytelników masą informacji. Zacznijmy zatem od czegoś prostego – jak wygląda nasza postać w D&D?

Po pierwsze, postacie w D&D zdobywają poziomy. Jest to popularne uproszczenie w niemalże każdym systemie RPG – nasze umiejętności nie są modelowane w sposób ciągły, ale jeśli dostatecznie dużo coś robimy, to numerek odpowiadający za tą rzecz w odpowiednim momencie „skacze" o jeden. Głównym takim numerkiem w D&D jest właśnie poziom postaci. Świeżo utworzone postacie są na poziomie pierwszym. Każdego osobnika opisuje sześć współczynników – Siła, Zręczność, Budowa, Intelekt, Mądrość, Charyzma – których początkowa wartość (w przypadku człowieka) jest liczbą naturalną z przedziału od 3 do 18. Wartością „przeciętną" każdego współczynnika jest 10. Za każde dwa punkty powyżej 10 nasz „modyfikator" do danego współczynnika rośnie o 1, a za każde dwa punkty poniżej – maleje o 1. Zatem na przykład postać z Siłą 14 ma modyfikator z Siły +2. Umiejętności, jakie nasza postać posiada, wybieramy ze sporej listy i przyporządkowujemy im tak zwane „rangi" – im więcej rang, tym lepsi jesteśmy w danej umiejętności; dodatkowo każdej umiejętności odpowiada jakiś współczynnik, który również dodajemy do naszej liczby rang. Na przykład umiejętność Wspinaczka opisuje, jak dobrze nasza postać się wspina, i współczynnikiem powiązanym z tą umiejętnością jest Siła. Na początku kariery naszej postaci dostajemy 4 rangi w umiejętnościach, w których będziemy chcieli się szkolić, i na każdym kolejnym poziomie postaci będziemy dostawać kolejną.

Póki co jest to trochę mgliste, więc wyjaśnijmy sobie może, co te enigmatyczne liczby robią. O sukcesie w przypadku każdego naszego działania w D&D decyduje rzut kością dwudziestościenną – czyli losowo wybrana liczba naturalna od 1 do 20. Każde działanie ma swój poziom trudności, będący pewną liczbą, i jeżeli wynik naszego rzutu kostką, po dodaniu wszelkich modyfikatorów, jest większy lub równy od tego poziomu trudności, nasze działanie się powiodło. Na przykład, wyłamanie zwykłych, drewnianych drzwi ma poziom trudności 13 i o tym, czy się nam uda, decyduje test Siły – mając zatem Siłę 14 (czyli modyfikator +2), możemy wyłamać drzwi, jeżeli wyrzucimy na kostce 11 lub więcej. Mamy więc dokładnie 50% szans. W przypadku umiejętności dodajemy również liczbę rang. I tak, na przykład, jeżeli chcemy wejść po ścianie wspinaczkowej (ale nie przesadnie trudnej), to przeciętny poziom trudności wynosi 15, zatem ktoś kto już kiedyś widział ściankę na oczy (co odzwierciedlają 4 rangi) i posiadający naszą ulubioną Siłę 14 pokona ściankę przy rzucie od 9 w górę, więc w nieco więcej niż połowie przypadków.

Głównym pytaniem, które zmotywowało mnie do napisania tego artykułu, jest następujący problem: W tym naszym modelu, który poziom miałby Einstein? Aragorn? Jak wyglądałyby statystyki Pokemonów? Jaką Zręczność miałby Legolas? Et caetera, et caetera. Podstawowe zasady D&D obejmują poziomy od 1 do 20, a, jak wspomniałem, najwyższa możliwa wartość umiejętności to 18. Stąd wielu ludzi na wielu forach twierdzi, że Einstein miałby 20 poziom i 18 inteligencji. Problem w tym, że – przez inne zasady systemu D&D – oznaczałoby to, że jest w stanie przeżyć bezpośrednie trafienie z wyrzutni rakiet typu ziemia-ziemia, co jest mało realistyczne. I to, o dziwo, jest bardzo często argumentem typu „I dlatego właśnie D&D kretyńsko odtwarza rzeczywistość, ueeee!" Nikt nie wpada na to, że może to jakieś inne założenie tutaj jest bez sensu – na przykład to o 20 poziomie postaci. Przyjrzyjmy się temu nieco lepiej.

Oczywiście, głównym argumentem za 20 poziomem Einsteina jest jego niezbity wkład w naukę. Stąd ludzie twierdzą, że jego modyfikator umiejętności Fizyka (czy raczej „Wiedza (fizyka)" – taka umiejętność JEST NA LIŚCIE UMIEJĘTNOŚCI W D&D) powinien wynosić +100 albo i więcej. Oczywiście numerek 100 jest wzięty kompletnie znikąd. Zasady mówią nam, że poziom trudności absolutnie wybitnego, legendarnego odkrycia w danej dziedzinie, na które nikt wcześniej nawet nie wpadł, wynosi od 40 w górę. Zatem aby Einstein przy ogromnym szczęściu (czytaj, wyrzuceniu 20 na kości) był w stanie dokonać epokowego odkrycia, wystarczy mu modyfikator do umiejętności +20. Dodatkowo, zasady D&D mówią, że najwyższy współczynnik spośród naszych bazowych sześciu u najwybitniejszych osobników danej populacji wynosi... Nie 18, tylko 15. Powyżej wkraczamy już w etapy mityczne. Chcemy zatem zamodelować modyfikator do umiejętności +20 przy dodatkowym ograniczeniu, że nasz współczynnik powiązany z umiejętnością (w przypadku Wiedzy jest to Intelekt) wynosi 15. Okazuje się, że da się to zrobić już na 5 poziomie postaci. Ja teraz wypiszę różne rzeczy, które wpływają na ten modyfikator i niestety muszę poprosić Czytelników o przyjęcie na wiarę, że są one wypisane w podręczniku do D&D, gdyż wprowadzanie ich zajęłoby mi zbyt dużo miejsca.

- Atut Skupienie na umiejętności(Wiedza (fizyka)): +3;
- 8 rang w umiejętności Wiedza (fizyka);
- 16 intelektu (na czwartym poziomie postaci dostaje się +1) daje nam modyfikator +3;
- Dostęp do najwyższej jakości bibliotek daje nam +2;
- Dostęp do najwyższej jakości laboratoriów daje nam kolejne +2;
- Współpraca z innymi wybitnymi profesorami daje nam +2.

W sumie +20, w sam raz. Stąd nasz hipotetyczny Einstein, jeśli poświęci dostatecznie dużą ilość czasu na badania, jest w stanie sformułować teorię względności i przejść do historii już na 5 poziomie postaci. Dodatkowo, jeżeli rozważymy jego modyfikator bez tego całego fikuśnego ekwipunku, widzimy, że wynosi on +14; w połączeniu z zasadą „brania 10", pozwalającą automatycznie uznawać wynik rzutu kością za 10 jeżeli akurat nie jesteśmy w stresie czy pośpiechu, oznacza to, że Einstein jest w stanie bez żadnego przygotowania udzielać odpowiedzi na pytania z fizyki o poziomie trudności 24 – czyli, według definicji umiejętności Wiedza z podręcznika do D&D, na jedne z najtrudniejszych pytań z fizyki znanych człowiekowi. Wielu ludzi uważa, że poniżej 10 poziomu postaci są popychadłami i nie potrafią nic wielkiego zrobić – a tu taki psikus.

No dobra, ale grając chcemy być bardziej Aragornami niż Einsteinami, więc Einstein sobie może być piątopoziomowym popychadłem, no ale Aragorn to na pewno nie. Ale co tak naprawdę zrobił nasz drogi Strażnik? Jakie znamy jego osiągnięcia z książek? Poza wyprowadzeniem hobbitów z lasu, odpędzeniem Upiorów Pierścienia za pomocą dwóch pochodni (co nie za bardzo da się zmierzyć matematycznie, bo nie znamy statystyk Upiorów) i siekaniem orków na prawo i lewo nie ma tego zbyt wiele – na pewno nie ma tu nic na tyle legendarnego, by wrzucać Aragorna na poziom 20. Ba, wszystkie te dokonania da się skopiować na poziomie – zgadnijcie jakim? – piątym.

Płynie stąd prosty wniosek, że de facto najbardziej legendarne postacie, jakie znamy z życia, to piątopoziomowcy. Olimpijczycy (czy w dziedzinach olimpijskich, czy w naukach) to osoby około poziomu trzeciego-czwartego. Osoby naprawdę, NAPRAWDĘ w czymś dobre to poziom drugi. A cała reszta świata to poziom pierwszy. Od poziomu szóstego w górę wkraczamy w fantasy. A okazuje się, że do poziomu piątego liczby pojawiające się w D&D i odpowiadające im liczby z rzeczywistości pokrywają się w całkiem sporym stopniu. Ja zatem chylę głowę przed pracą wszystkich, którzy pracowali nad numeryczną stroną trzeciej edycji D&D, za stworzenie, wbrew pozorom, całkiem dobrego i niegroźnego modelu rzeczywistości, a wszystkich, którzy narzekają na nierealistyczność D&D, odsyłam do analiz z Internetu, albo zapraszam do kontaktu mailowego ze mną.

Niewinny Rosomak (`rosomak@knm.katowice.pl`)

[Niezawodna fizyka]

Na pewno nieraz, czytając gazety, artykuły w Internecie czy oglądając wiadomości o najnowszych odkryciach naukowych, każdy z nas myśli sobie „Jak to dobrze, że żyję w XXI wieku, kiedy te wszystkie rzeczy są już wiadome, kiedy wiem na pewno, jak wygląda atom, dlaczego te substancje są śliskie, a te nie, i ogólnie kiedy wiem dokładnie, jak funkcjonuje świat". I na pewno dawno, dawno temu ktoś myślał sobie „Jak to dobrze, że żyję właśnie teraz, kiedy wiem, że ziemia spoczywa na grzbiecie ogromnego żółwia, a nie że unosi się w jakiejś czarnej przestrzeni, co by przecież było kompletnie bez sensu". Jak wielu z nas od czasu do czasu patrzy na osiągnięcia naukowe inaczej niż jak na niepodważalną prawdę? Dzisiaj wydaje się, że jedynymi dwoma podejściami do nauki są „Bóg stworzył świat w 7 dni i powinienem Cię spalić na stosie za używanie słowa »ewolucja«" oraz „To oczywiste, że podchodzimy od małpy, jest to naukowo udowodniony fakt" – a pomiędzy tą hipotetyczną „bielą" i „czernią" jest jeszcze mnóstwo szarości (nie zapominajmy, że teoria ewolucji to ciągle teoria). No i nie zapominajmy, że nasza wspaniała i cudowna nauka nie znalazła jeszcze odpowiedzi na wszystkie wątpliwości – czemu przyglądaliśmy się już niedawno. I problem w tym, że niektóre z tych wątpliwości bardzo, bardzo przypominają sprzeczności, które mogą podważyć całkiem sporo z tego, co wiemy o świecie.

Weźmy stare, dobre czarne dziury. Na początek zagadka – gdyby zastąpić nasze Słońce czarną dziurą o tej samej masie, co stałoby się z nami (abstrahując od tego, że wyginęlibyśmy bez światła słonecznego)? Jeżeli odpowiedziałeś/aś „Zostalibyśmy wessani przez czarną dziurę", gratulacje, oblałeś/aś. Siły „wsysaniowe" (przepraszam za używanie tak fachowych terminów) czarnej dziury to jednak ciągle siły grawitacyjne, uzależnione od jej masy – bidulka nie da rady więcej, niestety. Ogólnie o czarnych dziurach myśli się jak o fruwających gdzieś w przestrzeni błędach w Matriksie, wokół których sypie się nam cały Wszechświat. I jakkolwiek urasta to trochę do rangi paranoi – przypominam o zagadce sprzed kilku linijek – to coś w tym jednak jest, że o czarnych dziurach wiemy daleko, daleko nie wszystko. Żeby daleko nie szukać one tak zdeczka łamią prawo zachowania energii. Ale tak tylko troszeczkę. Mianowicie, powiedzmy, że w czarną dziurę wleci asteroida – OK, masa czarnej dziury wzrosła o masę jednej asteroidy, so far so good. No ale teraz, czarne dziury z czasem znikają (na szczęście?) – nie chcemy tu wchodzić w fizyczne szczegóły, ale tak jest. Po bardzo, bardzo długim czasie (nie siedźcie z teleskopem wieczorami, raczej tego nie zaobserwujecie) czarna dziura znika i jedyne, co po niej pozostaje to energia cieplna. A co z asteroidą? Gdyby asteroida wleciała w Słońce, to w jakiśtam sposób, badając promieniowanie słoneczne i różne inne piękne rzeczy, w którymś momencie moglibyśmy rzec „Patrz, ta energia wydzielona tu a tu została uzyskana z naszej asteroidy coś tam coś tam, czary mary" – ale energia cieplna wydzielana przez czarną dziurę jest, według Stephena Hawkinga, energią zupełnie losową. Nie ma w niej żadnej informacji. Nie można odtworzyć, co w czarnej dziurze było i co się z tym stało. Innymi słowy, wpadnięcie w czarną dziurę nie tylko nas zabija – TO NAS KASUJE Z ISTNIENIA. Tylko czekać na powieści fantasy/science fiction o antycznym źle, które można unicestwić jedynie wrzucając w czarną dziurę. A, kogo ja oszukuję, na pewno takich opowiastek jest już multum.

No ale dobra, to przecież czarna dziura, a czarne dziury są złe. W poprzednim akapicie udowodniliśmy jednak, że Słońce jest grzeczne i przewidywalne![2] Takie ciepłe i miłe. Problem w tym, że rzeczy wokół niego są cieplejsze niż ono samo. Powierzchnia Słońca ma temperaturę 5,500 stopni Celsjusza (plus minus, sprawdzane w zeszły wtorek, w cieniu przy delikatnym wietrze północno-zachodnim). Ale kilka mil od powierzchni Słońca temperatura wynosi 1 000 000 stopni Celsjusza (analogicznie). Nie było aby takiego prawa w fizyce, że energia idzie od miejsca, w którym jest jej więcej, do miejsca, w którym jest jej mniej? Czy energia cieplna nie jest energią? Czy zatem... CO

[2]Zła czarna dziura i dobra biała gwiazda. Jakiś elementarny symbolizm w fizyce normalnie.

TU SIĘ KURKA WODNA DZIEJE? Fakcik ten został odkryty w 1939 roku i najwyraźniej kilku fizyków zbulwersował tak bardzo, że aż zbudowali bombę atomową. No dobra, pomiędzy tymi dwiema rzeczami nie ma żadnego związku, ale jeśli uwierzyliście w poprzednie zdanie, to pamiętajcie, dzieci – correlation does not imply causation.

Dobra, mam dość, zostawcie mnie w spokoju, odczepcie ode mnie wszelkie siły i oddziaływania, a ja sobie postoję, ewentualnie poporuszam się ruchem jednostajnym, jak wszyscy doskonale z podstawowej fizyki wiemy. No dobra, wszyscy poza satelitami kosmicznymi. Które po wystrzeleniu na orbitę i pewnym czasie ni z gruszki ni z pietruszki zaczynają przyspieszać. I jakkolwiek są to zmiany minimalne (rzędu kilku milimetrów na sekundę) i można by je zrzucić na błędy pomiaru, to fakt, że odnotowano je mniej więcej sześć razy w niezależnych pomiarach jest co najmniej dziwny. A jeszcze dziwniejsze jest, że nie ma żadnego konsensusu ani „oficjalnego" uzasadnienia dla tego faktu. Hej, nasi katowiccy studenci fizyki, mamy dla Was materiał na Nobla.

Oczywiście, nieco lepszym materiałem na Nobla jest opatentowanie podróży w czasie. Która to jest tak samo niemożliwa jak podróż szybciej od światła. No, poza tym jednym razem, kiedy cząsteczki wystrzelone ze Szwajcarii dotarły do Włoch o 60 nanosekund za wcześnie. Zapewne większość z Was coś o tym słyszała, bo generalnie świat podzielił się trochę na „Ja Cię kręcę, da się lecieć szybciej od światła" i na „Pff, błąd pomiaru albo i tak nie wyciągną z tego żadnych konstruktywnych wniosków za naszego życia". Kto ma rację, czas pokaże, ale dość powiedzieć, że naukowcy z CERNu poważnie rozważają projekt eksperymentu polegającego na wysyłaniu neutrin do ich własnej przeszłości. I pozostawmy to w takim science-fiction brzmieniu, a nie wgłębiajmy się w techniczne szczegóły, które odarłyby to zdanie z całej tej fantastyki.

I pomyśleć, że takie rzeczy koło nas się dzieją, a my możemy je obserwować! Weźmy nasze mikroskopy, lunety, monitory, teleskopy i inne skopy i zacznijmy patrzeć na wszystko, być może znajdziemy jeszcze więcej dziwnych rzeczy! A może... przestaną się one wydarzać. Jak na przykład w przypadku pewnego rodzaju uranu, który powinien zacząć się rozpadać po pewnym czasie (okres połowicznego rozpadu i te sprawy)... ale wzięty pod mikroskop, tego nie robił. Po czym jak naukowcy się odwrócili, znowu zaczął. A jak zaczęli go obserwować, znowu przestał. Jest to tak zwany „quantum Zeno effect" i, na szczęście, trochę teorii wokół niego jest podbudowane, a gdzie są wzorki matematyczne, tam znika nasz ludzki strach przed nieznanym[3]... ale to nie zmienia faktu, że istnieją części Wszechświata, które WIEDZĄ, GDY SĄ OBSERWOWANE. I najwyraźniej tego NIE LUBIĄ. Miłych snów.

Niewinny Rosomak

[3]Ewentualnie rośnie, zależy studentów jakiego Wydziału się zapyta.

[VI Święto π — 14–15 marca 2012 r.]

Ludolfina od lat wzbudzała zainteresowanie – wraz ze znajdowaniem kolejnych jej przybliżeń nasuwały się pytania: czy jest prawidłowość w pojawianiu się kolejnych cyfr jej rozwinięcia? Czy wszystkie cyfry pojawiają się tak samo często? Czy wszystkie pojawiają się nieskończenie wiele razy? Magia liczby π trwa nadal fascynuje nie tylko matematyków czy informatyków, ale również humanistów, którzy piszą wiersze na jej cześć.

W tym roku już po raz szósty będziemy obchodzić Święto Liczby π. Do udziału w tym niecodziennym wydarzeniu zapraszamy oczywiście wszystkich chętnych. Świętowanie rozpoczniemy w środę 14 marca o godzinie 9.42. Jak co roku przygotawaliśmy liczne wykłady, które odbywać się będą w Auli Kopernika; równolegle prowadzone będą różnego rodzaju warsztaty – opowiemy o sposobach szyfrowania, fraktalach, algorytmach czy ciekawych wielościanach. A gdy już będziecie zmęczeni rozwiązywaniem zagadek logicznych, to za zdobyte podczas warsztatów π-niądze będziecie mogli nabyć w Kawiarni Szkockiej napoje, ciastka oraz drobne gażdżety.

Tegoroczne obchody zwieńczy uroczyste wręcznie nagród dla zwycięzców w organizowanych podczas Święta konkursów, które odbędzie się 15 marca w Teatrze Śląskim w Katowicach; po rozdaniu nagród zapraszamy na koncert. Przypominamy również, że wszystkie atrakcje przygotowane dla uczestników Święta π są bezpłatne.

Wszystkich chętnych do pomocy w organizacji tegorocznego Święta π zapraszamy do pokoju 524 – na pewno znajdzie się jakieś zajęcie dla każdego. Natomiast szczegółowy harmonogram obchodów VI Święta Liczby π pojawi się około 20 lutego 2012 r. na stronie internetowej `www.swietopi.pl`

Beata Łojan

[Stopka redakcyjna]

Redaktor naczelna: Joanna Zwierzyńska
Autorzy artykułów: Tomasz Kochanek, Mateusz Jurczyński,
Szymon Draga, Beata Łojan
Skład i łamanie w LaTeX: Beata Łojan

Kontakt z redakcją bezpośrednio w pokoju KNM (p.524) lub elektronicznie:

`macierzator@knm.katowice.pl`.

Wszystkie archiwalne numery [Macierzatora] dostępne są również w wydaniu elektronicznym na stronie internetowej KNM UŚ: `www.knm.katowice.pl`.
Wydanie elektroniczne [Macierzatora] posiada numer ISSN: 2083-9774.

luty 2012

[Kącik TEXowy część 7]

Matematyka — definicja, twierdzenie, dowód

Przechodzimy do rzeczy poważnych. W tej części powiemy jak estetycznie umieszczać w tekście definicje czy twierdzenia oraz kontrolować ich wygląd — omówimy służące do tego polecenia. Na koniec pokażemy jak zdefiniować własny styl dla tego typu środowisk.

Beata Łojan (`b.lojan@knm.katowice.pl`)

[Definicja, twierdzenie, dowód]

W przypadku tekstów matematycznych zachodzi (o dziwo często) potrzeba wprowadzenia w tekście definicji, twierdzeń itp. Aby w efekcie końcowym uzyskać czytelnie i estetycznie wyglądające formuły należy skorzystać z pakietu `amsthm`. Dostarcza nam on poleceń pozwalających definiować środowiska do wprowadzania formuł oraz określać ich styl.

Do definiowania wszelkiego rodzaju środowisk (typu `theorem`) do składu twierdzeń, definicji itp. służy nam polecenie `\newtheorem`, które umieszczamy w preambule naszego dokumentu.

```
\newtheorem{nazwa_srodowiska}[nazwa_inna]{naglowek}[numeracja]
```

`nazwa_srodowiska` nazwa tworzonego otoczenia;

`nazwa_inna` nazwa innego otoczenia zdefiniowanego za pomocą `\newtheorem`. Jest to argument opcjonalny (można go pominąć); powoduje, że nowo tworzone środowisko będzie miało wspólną numerację ze środowiskiem `nazwa`;

`naglowek` to co pojawi się w wydruku, za każdym razem, gdy użyjemy środowiska `nazwa_srodowiska`;

`numeracja` określa w jaki sposób mają być numerowane kolejne wywołania otoczenia; może przyjmować wartość np. `part`, `chapter`, `section`... Przykładowo jeśli wpiszemy tu `chapter`, to w każdym kolejnym rozdziale środowiska będą numerowane od początku. Domyślnie każde środowisko utworzone za pomocą polecenia `\newtheorem` jest numerowane osobno oraz w sposób ciągły w całym dokumencie.

przyklad1.tex

```
\newtheorem{tw}{Twierdzenie}[section]
```

Powyższy przykład spowoduje utworzenie środowiska `tw`, które będzie wyglądało następująco:

przyklad2.tex

```
\begin{tw}[opis] To jest przykład
bardzo ważnego twierdzenia...\end{tw}
```

przyklad2.pdf

Twierdzenie 1 (opis)**.** To jest przykład bardzo ważnego twierdzenia...

Argument *opis* jest nieobowiązkowy; pozwala on na umieszczanie dodatkowych opisów przy twierdzeniach (np. nazwiska autora, daty itp.).

Jak widać domyślnie w tak zdefiniowanym środowisku nagłówek i numer są pogrubione, zaś treść wewnątrz środowiska złożona jest kursywą. Przyjęło się jednak, aby twierdzenia, lematy były składane innym krojem pisma niż definicje czy uwagi. W pakiecie `amsthm` zdefiniowane są trzy style, dzięki którym możemy wpływać na krój pisma w środowiskach `theorem`:

❶ **`plain`** – styl domyślny: nagłówek i numer są pogrubione, a treść złożona kursywą;
❷ **`definition`** – nagłówek i numer są pogrubione, a treść złożona pismem prostym;
❸ **`remark`** – nagłówek i numer złożone kursywą, treść pismem prostym;

Aby poszczególne środowiska były składane w wybranym przez nas stylu, należy ich definicje odpowiednio pogrupować i każdą taką grupę poprzedzić poleceniem `\theoremstyle{`*styl*`}`

Jak już wspomnieliśmy domyślnie wszystkie tak stworzone środowiska są numerowane; jeśli z jakiś przyczyn chcemy, aby któreś środowisko nie było numerowane musimy użyć (podobnie jak w przypadku nienumerowanych rozdziałów) gwiazdki:

tw_nonumber.tex
```
\newtheorem*{twn}{Twierdzenie}
```

No dobrze definicje, twierdzenia, uwagi mamy z głowy, a co jeśli zechcemy coś udowodnić? Nic prostszego. W pakiecie `amsthm` zostało zdefiniowane otoczenie `proof`, które służy do składania dowodów. Po wywołaniu środowiska pojawi się napis *Dowód*, który będzie złożony kursywą, treść złożona będzie pismem prostym, a na końcu pojawi się □.

Czas na bardziej rozbudowany przykład, który dokładniej zobrazuje nam działanie powyższych poleceń. Przykładowo umieszczając w preambule naszego dokumentu poniższe instrukcje, tworzymy pięć nowych środowisk — `twi`, `lem`, `wn`, `defi`, `prz`. Jak ich używać oraz efekt ich działania możemy zobaczyć na następnej stronie.

twierdzenia_preambula.tex
```
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{twi}{Twierdzenie}[chapter]
\newtheorem{lem}[tw]{Lemat}[chapter] %numeracja wspólna z twierdzeniami
\newtheorem*{wn}{Wniosek} %brak numeracji
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{def}{Definicja}[chapter]
\theoremstyle{remark}
\newtheorem{prz}{Przykład} %numeracja ciągła w całym dokumencie
```

twierdzenia_dokument.tex
```
\begin{twi}[Pitagorasa]W dowolnym trójkącie prostokątnym suma kwadratów długości
przyprostokątnych jest równa kwadratowi długości przeciwprostokątnej.\end{twi}
\begin{lem}Jest to pierwszy lemat, jednak ma numer dwa, ponieważ ma wspólną
numerację z twierdzeniami.\end{lem}
\begin{wn}Wnioski nie będą numerowane.\end{wn}
\begin{defi}To przykładowa definicja.\end{defi}
\begin{prz}To jest przykład, który pokazuje zastowanie stylu remark.\end{prz}
\begin{twi}To kolejne twierdzenie...\end{twi}
\begin{proof}Było ono potrzebne by pokazać działanie środowiska proof.\end{proof}
```

twierdzenia_dokument.pdf

Twierdzenie 7.1 (Pitagorasa)**.** *W dowolnym trójkącie prostokątnym suma kwadratów długości przyprostokątnych jest równa kwadratowi długości przeciwprostokątnej.*

Lemat 7.2. *Jest to pierwszy lemat, jednak ma numer dwa, ponieważ ma wspólną numerację z twierdzeniami.*

Wniosek. *Wnioski nie będą numerowane.*

Definicja 7.1. To przykładowa definicja.

Przykład 7.1. To jest przykład, który pokazuje zastowanie stylu remark.

Twierdzenie 7.3. *To kolejne twierdzenie...*

Dowód. Było ono potrzebne by pokazać działanie środowiska proof. □

[Własny styl twierdzeń]

Pakiet `amsthm` dostarcza nam również instrukcji `\newtheoremstyle`; polecenie to pozwala na zdefiniowanie własnego stylu dla środowisk tworzonych za pomocą polecenia `\newtheorem`. Instrukcja `\newtheoremstyle` ma maksymalną ilość argumentów – dziewięć – i jest postaci:

wlasny_styl_def.tex

```
\newtheoremstyle{nazwa_stylu}{odleglosc_przed}{odleglosc_po}
{font_tresc}{wciecie}{font_naglowka}{znak_po_naglowku}
{odleglosc_po_naglowku}{inne_ust_naglowka}
```

`nazwa_stylu` nazwa nowego stylu – argument polecenia `\theoremstyle`;

`odleglosc_przed` określa pionową odległość przed środowiskiem (puste pole oznacza wartość 0pt);

`odleglosc_po` określa pionową odległość po środowisku (puste pole oznacza wartość 0pt);

`font_tresc` określa jakim fontem ma być złożony tekst wewnątrz środowiska;

`wciecie` określa odległość w jakiej znajduje się tekst nagłówka od lewego marginesu;

`font_naglowek` określa jakim fontem ma być złożony tekst nagłówka;

`znak_po_naglowku` określa ciąg znaków, który zostanie wstawiony po nagłówku;

`odleglosc_po_naglowku` określa poziomą odległość między tekstem nagłówka, a treścią środowiska; przykładowo znak spacji oznacza normalną przerwę między wyrazami, a `\newline` powoduje, że treść środowiska będzie składana od nowej linii;

Parametr `inne_ust_naglowka` pozwala nam wpłynąć na wygląd poszczególnych elementów nagłówka: nazwę, numer, oraz opis. Poszczególne elementy opisują odpowiednio instrukcje: `\thmname`, `\thmnumber`, `\thmnote`.

Spróbujmy zatem zdefiniować własny styl, w którym treść środowiska będzie rozpoczynała się od nowej linii, nagłówek będzie składany kapitalikami, a treść środowiska kursywą oraz po nagłówku pojawi się wielokropek.

mojstyl.tex
```
\newtheoremstyle{mojstyl}{}{}{\itshape}{0pt}{\scshape}{...}{\newline}
{{\thmname{#1 }}{\thmnumber{#2}}{\thmnote{ (#3)}}}
\theoremstyle{mojstyl}
\newtheorem{mojetw}{MojeTwierdzenie}
```

mojstyl.pdf

MOJETWIERDZENIE 1...
To jest przykład twierdzenia w nowym stylu.

Teraz coś trudniejszego. Zdefiniujemy styl w którym nagłówek będzie złożony kapitalikami, treść środowiska pismem maszynowym, numer środowiska będzie w nawiasach okrągłych, zaś dodatkowy opis będzie pogrubiony oraz umieszczony między $< >$. Ponadto treść środowiska rozpocznie się od nowej linii, a po nagłówku w odstępie 2cm pojawi sie napis LaTeX.

mstyl.tex
```
\newtheoremstyle{mstyl}{0pt}{0pt}{\ttfamily}{0pt}{\scshape}
{\hspace*{2cm}\LaTeX}{\newline}
{{\thmname{#1 }}{\thmnumber{(#2)}}{\thmnote{ \bfseries<#3>}}}
\theoremstyle{mstyl}
\newtheorem{mtw}{MojeTw}
```

mstyl.pdf

MOJETW (7.1) $<$**DODATKOWY OPIS**$>$ LaTeX
`To jest przykład bardzo dziwnego stylu. Obrazującego możliwośći polecenia \newtheoremstyle`

Jak widać możliwe jest tworzenie najróżniejszych styli i dostosowanie wyglądu środowisk do własnych potrzeb.

Zdefiniowane jest również polecenie `\swapnumbers`, które powoduje, że po wywołaniu środowiska najpierw pojawi się numer a dopiero potem nagłówek.

number.tex
```
\swapnumbers
\newtheoremstyle{number}{0pt}{0pt}{\ttfamily}{0pt}{\bfseries}{ }{\newline}
{{\thmname{#1 }}{\thmnumber{#2}}{\thmnote{#3}}}
\theoremstyle{number}
\newtheorem{numberprz}{MójPrzykład}[chapter]
```

number.pdf

7.1 MójPrzykład
`To jest przykład stylu obrazującego działanie polecenia \swapnumbers`

***